

PAT-NO: JP02001352166A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 2001352166 A

TITLE: METHOD FOR MANUFACTURING WIRING  
BOARD

PUBN-DATE: December 21, 2001

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SASAKI, MASAYUKI	N/A
KODAIRA, MASAJI	N/A

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
SHINKO ELECTRIC IND CO LTD	N/A

APPL-NO: JP2000171955

APPL-DATE: June 8, 2000

INT-CL (IPC): H05K003/40, H01L023/12 , H05K003/42

ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To easily manufacture a wiring board in which conductive parts electrically connecting wiring patterns formed on the both faces of a core board are formed in a coaxial line structure.

SOLUTION: A through-hole 40 is formed in a core member 10, and a conductive layer 42 is formed on the inner wall face of the through-hole 40. Then a through-hole component 50 formed like a cylinder which can be inserted into the through-hole 40 by coating the outer peripheral face of a core wire 52 with

resin 54 having electric insulating performance is inserted and fixed into the through-hole 40 on which the conductive layer 42 is formed.

Thus, a core board 60 in which conductive parts 42 and 52 electrically connecting wiring patterns formed on the both faces of the core member 10 are formed in a coaxial line structure can be formed of the conductive layer 42 formed on the inner wall of the through-hole 40 and the core wire 52, and the wiring patterns electrically connecting through the conductive parts 42 and 52 formed in the coaxial line structure can be formed.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-352166

(P2001-352166A)

(43) 公開日 平成13年12月21日 (2001. 12. 21)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テームト* (参考)
H 0 5 K 3/40		H 0 5 K 3/40	H 5 E 3 1 7
H 0 1 L 23/12		3/42	6 2 0 A
H 0 5 K 3/42	6 2 0	H 0 1 L 23/12	N

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願2000-171955(P2000-171955)

(22) 出願日 平成12年6月8日 (2000. 6. 8)

(71) 出願人 000190688

新光電気工業株式会社

長野県長野市大字栗田字舎利田711番地

(72) 発明者 佐々木 正行

長野県長野市大字栗田字舎利田711番地

新光電気工業株式会社内

(72) 発明者 小平 正可

長野県長野市大字栗田字舎利田711番地

新光電気工業株式会社内

(74) 代理人 100077621

弁理士 綿貫 隆夫 (外1名)

Fターム(参考) 5E317 AA21 AA24 BB12 CC25 CC31

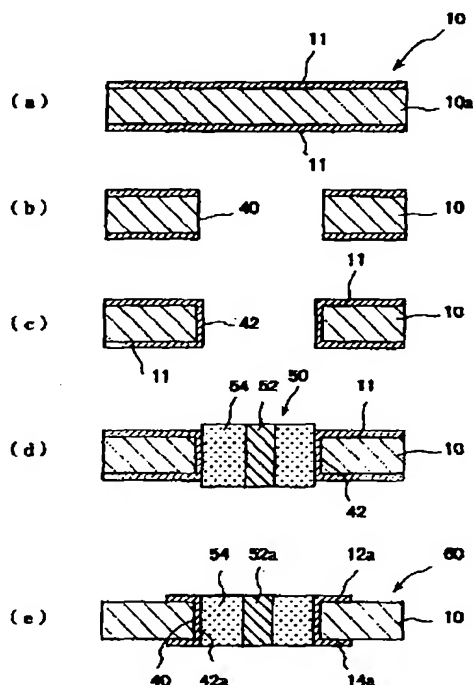
DD27 DD32 GG11

(54) 【発明の名称】 配線基板の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 コア基板の両面に形成された配線パターンを電氣的に接続する導通部を同軸線路構造に形成した配線基板を容易に製造可能とする。

【解決手段】 コア材10に貫通孔40を形成し、該貫通孔40の内壁面に導体層42を形成した後、該導体層42が形成された貫通孔40に、電氣的絶縁性を有する樹脂54により芯線52の外周面を被覆して前記貫通孔40に挿入可能な円柱体状に形成したスルーホール部品50を挿入して固定することにより、前記貫通孔40の内壁面に形成した導体層42と芯線52とにより、コア材10の両面の配線パターンを電氣的に接続する導通部42、52を同軸線路構造としたコア基板60を形成し、該コア基板60の両面に、該同軸線路構造に形成した導通部42、52を介して電氣的に接続する配線パターンを形成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 コア基板の両面に形成された配線パターンがコア基板を貫通して設けられた導通部を介して電気的に接続され、該導通部がコア基板を貫通して形成された貫通孔の内壁面に被着する導体層と、該貫通孔に充填された絶縁樹脂を貫通して形成された内部導体とにより同軸線路構造に形成された配線基板の製造方法において、

コア材に貫通孔を形成し、該貫通孔の内壁面に導体層を形成した後、

該導体層が形成された貫通孔に、電気的絶縁性を有する樹脂により芯線の外周面を被覆して前記貫通孔に挿入可能な円柱体状に形成したスルーホール部品を挿入して固定することにより、前記貫通孔の内壁面に形成した導体層と芯線とにより、コア材の両面の配線パターンを電気的に接続する導通部を同軸線路構造としたコア基板を形成し、

該コア基板の両面に、該同軸線路構造に形成した導通部を介して電気的に接続する配線パターンを形成することを特徴とする配線基板の製造方法。

【請求項2】 貫通孔に導体層を形成し、該導体層に粗化処理を施した後、貫通孔にスルーホール部品を挿入して固定することを特徴とする請求項1記載の配線基板の製造方法。

【請求項3】 貫通孔にスルーホール部品を挿入し、加熱して前記樹脂を硬化させてコア材にスルーホール部品を固定することを特徴とする請求項1または2記載の配線基板の製造方法。

【請求項4】 コア材にスルーホール部品を挿入して固定した後に、コア材の両面から突出するスルーホール部品の両端面を研磨し、コア材の表面とスルーホール部品の端面とを同一面に形成することを特徴とする請求項1、2または3記載の配線基板の製造方法。

【請求項5】 コア基板の両面に形成された配線パターンを電気的絶縁層により被覆し、該電気的絶縁層に下層の配線パターンが底面に露出するビア穴を形成した後、該ビア穴の内面及び電気的絶縁層の表面に導体層を形成し、該導体層を所定のパターンにエッチングして次層の配線パターンを形成することにより、配線パターンを多層に形成することを特徴とする請求項1、2、3または4記載の配線基板の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は配線基板の製造方法に関し、より詳細にはコア基板の両面に形成された配線パターンを電気的に接続する導通部を同軸線路構造に形成した配線基板の製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】半導体装置に使用される配線基板には、樹脂基板等によって形成したコア基板の両面に配線パ

ターンを積層して形成した製品がある。このような配線基板では、コア基板に貫通孔を形成し、貫通孔の内壁面にめっき等により導体層を形成することによってコア基板の両面に形成する配線パターンを電気的に接続するようにしている。コア基板に形成する貫通孔は通常は単孔形状であるが、配線の高密度化を図る目的から、図5に示すように貫通孔の内側に貫通孔と同芯にさらに貫通孔を形成した製品が考えられている。

【0003】図5に示す配線基板は貫通孔の内側にさらに貫通孔を形成した配線基板の従来の構成例を示す。同図で10がコア材、12a、12b、12cがコア材10の一方の面に形成した配線パターン、14a、14b、14cがコア材10の他方の面に形成した配線パターンである。16は各配線パターンを電気的に絶縁する電気的絶縁層、18は層間で配線パターンを電気的に接続するビアである。

【0004】この配線基板において、コア材10の両面に形成した配線パターンを電気的に接続する構成は、コア材10に設けた第1の貫通孔20の内壁面に形成した導体層22と、第1の貫通孔20に充填された絶縁樹脂24を貫通してさらに内側に形成した第2の貫通孔26の内壁面に形成した導体層28とによっている。なお、図示例の配線基板では、貫通孔30の内壁面に設けた導体層32はコア材10の両面に形成した配線パターン12b、14bを電気的に接続している。コア材10の両面に形成する配線パターンを電気的に接続する貫通孔を形成した層までを含めてコア基板という場合は、この第2層目の配線パターン12b、14bを形成した層までがコア基板となる。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記のように、貫通孔の内側にさらに細径の貫通孔を通す構成としているのは、コア基板の両面の配線パターンを電気的に接続する配線を同軸線路構造とすることによって電気特性上のインダクタンスを低減させること、また、単一の貫通孔に複数の導通部を配置することによって配線の高密度化を図ることを目的としている。しかしながら、従来の配線基板の製造方法では工数が長くなるとともに、コア基板に形成する導通部を精度のよい同軸線路構造に形成することが難しいという問題があった。

【0006】図6に、従来の配線基板の製造方法を示す。まず、両面に銅箔を被着したコア材10に貫通孔20をあけ(図6(a))、無電解銅めっき及び電解銅めっきを施して貫通孔20の内壁面に導体層22を形成する(図6(b))。次に、銅箔11をエッチングしてコア材10の表面に所定の配線パターン12a、14aを形成し、導体層22によって配線パターン12a、14aを電気的に接続させる(図6(c))。次に、導体層22によって内壁面が被覆されている貫通孔20に絶縁樹脂24を充填し(図6(d))、絶縁樹脂24の中央部にレー

ザ加工等により細径の貫通孔26を形成する(図6(e))。さらに、貫通孔26の内壁面に導体層28を形成するため、無電解銅めっき及び電解銅めっきを施し(図6(f))、貫通孔26に絶縁樹脂24を充填する(図6(g))。こうして、貫通孔20の内側にさらに貫通孔26が形成され、各々の貫通孔20、26の内面が導体層22、28によって被着されることにより、導体層22、28が同軸線路構造に形成されたコア基板が得られる。そして、コア基板の表面にビルドアップ法等により配線パターンを積層して形成することにより、図5に示すような配線基板を得ることができる。

【0007】なお、上記製造工程で、貫通孔20の内側面を導体層22によって被覆した後、貫通孔20を絶縁樹脂24によって充填し、コア材10の表面を電氣的絶縁層によって被覆する方法には2通りの方法がある。図6(d)は、貫通孔20内に絶縁樹脂24を充填すると同時にコア材10の表面を絶縁樹脂24a(電氣的絶縁層)によって被覆する方法であり、図6(d)'、(d)"は貫通孔20に絶縁樹脂24を充填した後、コア材10の表面を電氣的絶縁層24bによって被覆する方法を示す。

【0008】このように、貫通孔の内側にさらに貫通孔を形成する従来の製造工程は工数がかかるという問題とともに、高密度配線を可能にするため300 $\mu$ m程度の径寸法の貫通孔内にさらに貫通孔を形成するから、外側の貫通孔に形成する導体層と内側の貫通孔に形成する導体層が電氣的に短絡しないようにすることが難しいという問題がある。内側の貫通孔を形成するためには外側の貫通孔内に充填した絶縁樹脂に正確に貫通孔をあけなければならないし、絶縁樹脂に気泡が巻き込まれていたりすると外側の貫通孔に形成された導体層と内側の貫通孔に形成された導体層が電氣的に短絡するといったことが生じるからである。また、内側の貫通孔がきわめて細径であるため、この貫通孔内に絶縁樹脂を確実に充填することが難しいという問題もある。

【0009】本発明はこれらの問題を解消すべくされたものであり、コア基板の両面に形成される配線パターンを電氣的に接続する導通部を確実に同軸線路構造に形成することができ、配線パターンの高密度化を効果的に図ることができるとともに信頼性の高い配線基板を提供することができる配線基板の製造方法を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明は次の構成を備える。すなわち、コア基板の両面に形成された配線パターンがコア基板を貫通して設けられた導通部を介して電氣的に接続され、該導通部がコア基板を貫通して形成された貫通孔の内壁面に被着する導体層と、該貫通孔に充填された絶縁樹脂を貫通して形成された内部導体とにより同軸線路構造に形成された

配線基板の製造方法において、コア材に貫通孔を形成し、該貫通孔の内壁面に導体層を形成した後、該導体層が形成された貫通孔に、電氣的絶縁性を有する樹脂により芯線の外周面を被覆して前記貫通孔に挿入可能な円柱体状に形成したスルーホール部品を挿入して固定することにより、前記貫通孔の内壁面に形成した導体層と芯線とにより、コア基板の両面の配線パターンを電氣的に接続する導通部を同軸線路構造としたコア基板を形成し、該コア基板の両面に、該同軸線路構造に形成した導通部を介して電氣的に接続する配線パターンを形成することを特徴とする。

【0011】また、前記貫通孔に導体層を形成し、該導体層に粗化処理を施した後、貫通孔にスルーホール部品を挿入して固定することにより、スルーホール部品を貫通孔内に確実に固定することができる。また、前記貫通孔にスルーホール部品を挿入し、加熱して前記樹脂を硬化させてコア材にスルーホール部品を固定することの特徴とする。また、前記コア材にスルーホール部品を挿入して固定した後に、コア材の両面から突出するスルーホール部品の両端面を研磨し、コア材の表面とスルーホール部品の端面とを同一面に形成することにより、前記芯線を介してコア基板の両面の配線パターンを確実に電氣的に接続することが可能になる。また、前記コア基板の両面に形成された配線パターンを電氣的絶縁層により被覆し、該電氣的絶縁層に下層の配線パターンが底面に露出するビア穴を形成した後、該ビア穴の内面及び電氣的絶縁層の表面に導体層を形成し、該導体層を所定のパターンにエッチングして次層の配線パターンを形成することにより、配線パターンを多層に形成することの特徴とする。

【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施形態を添付図面に基いて詳細に説明する。図1、2は本発明に係る配線基板の製造方法を示す説明図である。図1(a)は、コア基板を形成するためのコア材10の断面図を示す。このコア材10はコア樹脂10aの両面に銅箔11を被着したものである。図1(b)は、コア材10にドリル加工を施して貫通孔40を形成した状態である。貫通孔40はその内壁面に形成した導体層を介してコア基板の両面に形成する配線パターンを電氣的に接続するためのものである。したがって、貫通孔40は、コア基板に形成する配線パターンの配置にもとづいた所定位置に形成される。貫通孔40の径寸法は配線の配置密度等に応じて適宜選択可能である。本実施形態では200 $\mu$ m程度の径寸法に形成した。また、貫通孔40はレーザ加工等の適宜方法によって形成することができる。

【0013】図1(c)は、貫通孔40の内壁面に無電解銅めっき及び電解銅めっきを施して導体層42を形成した状態を示す。貫通孔40の内壁面に導体層42を被着させて形成したことにより、コア材の両面の銅箔11が

導体層42を介して電氣的に導通した状態になる。無電解銅めっき及び電解銅めっきは貫通孔40の内壁面に導体層42を形成するために行う操作であり、導体層42を形成する方法は無電解銅めっき及び電解銅めっきを施す方法に限るものではない。たとえば、Pd、Cをシーディング層として電解銅めっきを施すといった方法によることも可能である。

【0014】貫通孔40の内壁面に導体層42を形成した後、導体層42の表面に粗化処理を施す。粗化処理とは、導体層42の表面を荒らす処理のことであり、貫通孔40に挿入するスルーホール部品と導体層42との密着性を良好にするために施す。本実施形態では、酸化雰囲気中でコア材10を加熱し、導体層42を酸化させて粗化した。導体層42の銅が酸化して黒色に変化することからこの処理を黒化処理ともいう。

【0015】図1(d)は、導体層42が形成された貫通孔40にスルーホール部品50を挿入し、貫通孔40をスルーホール部品50によって密封した状態である。スルーホール部品50は貫通孔40に嵌入可能な円柱体状に形成した部品であり、銅線等の導線の芯線52の外周面を電氣的絶縁性を有する樹脂54によって被覆して形成したものである。図3(a)にスルーホール部品50の斜視図を示す。スルーホール部品50は中心に軸線方向に貫通する芯線52を配置し、芯線52の外周面を樹脂54によって被覆している。芯線52はコア基板の両面に形成される配線パターンを電氣的に接続する導通部となる。

【0016】スルーホール部品50は、図3(b)に示すような芯線52の外周面を樹脂54によって被覆した長尺な線材50aを所定長さに切断して得ることができる。線材50aを所定長さごと切断することにより、芯線52はスルーホール部品50の長さ方向に貫通して得られる。スルーホール部品50の軸線方向の長さ(厚さ)は、図1(d)に示すように、貫通孔40にスルーホール部品50を挿入した状態でスルーホール部品50の両端面がコア材10の両面から若干延出する長さ、すなわち、コア材10の厚さよりもスルーホール部品50の厚さがやや厚くなるようにする。これは、芯線52がコア基板の両面の配線パターンと確実に電氣的に接続できるように余裕をもたせるためである。

【0017】芯線52の外周面を被覆する樹脂54には熱硬化性のエポキシ、PPE等の樹脂が使用でき、とくにエポキシ系樹脂が好適に使用できる。芯線52を樹脂54により被覆して線材50aを形成する方法としては、芯線52の外面に樹脂を塗布して被覆する方法、液状樹脂に芯線52をディップして引き上げて被覆する方法等が利用できる。なお、樹脂54は芯線52を被覆した状態で半硬化の状態とし、貫通孔40にスルーホール部品50を挿入した後、150℃～200℃程度に加熱して完全に硬化させるようにする。本実施形態のスルー

ホール部品50の樹脂54の外径寸法は貫通孔40と略同径の200～300 $\mu$ m、芯線52の径寸法は100 $\mu$ m程度である。

【0018】貫通孔40にスルーホール部品50を挿入し、加熱して固着させた後、スルーホール部品50の両端面を研磨して、コア材10の表面とスルーホール部品50の芯線52及び樹脂54の端面とが同一面となるように形成する。次に、コア材10の表面を被覆している銅箔11をエッチングして配線パターン12a、14aを形成する(図1(e))。配線パターン12aはコア材10の上面に設けた配線パターンであり、配線パターン14aはコア材10の下面に設けた配線パターンである。こうして、コア材10の両面に形成される配線パターンを電氣的に接続する貫通孔40で、コア材10の両面の配線パターンを電氣的に接続する導体層42と芯線52によって形成される導通部42a、52aが同軸線路構造に形成されたコア基板60が得られる。

【0019】図2は、ビルドアップ法により、コア基板60の両面に電氣的絶縁層を介して配線パターンを積層して形成する工程を示す。コア基板の両面に配線パターンを積層して形成する方法は、従来の多層配線基板の製造方法と同様である。図2(a)は、コア基板60の両面に電氣的絶縁層62を形成した状態である。電氣的絶縁層62はポリイミド等の樹脂フィルムをコア基板60の両面に接着して加熱・硬化させる方法、あるいは液状樹脂をコア基板60の両面にコーティングして加熱・硬化させる方法によって形成することができる。なお、電氣的絶縁層62と配線パターン12a、14a、及び導通部52との密着性を良好にするため、電氣的絶縁層62を形成する前工程として、配線パターン12a、14a及び導通部52に粗化処理を施す。

【0020】図2(b)は、電氣的絶縁層62を介して積層された配線パターンを層間で電氣的に接続するためのビア穴64を形成した状態を示す。ビア穴64は電氣的絶縁層62にレーザ光を照射する方法、あるいは電氣的絶縁層62を感光性樹脂によって形成した場合は露光・現像して形成することができる。図1(c)に示すように、スルーホール部品50の端面を研磨して導通部52aの端面と配線パターン12a、14aの端面とを同一面に形成したことによってビア穴64を高精度に形成することが可能になる。ビア穴64は底面に配線パターン12a、14a及び導通部52が露出するように形成する。

【0021】図2(c)は、無電解銅めっき及び電解銅めっきを施し、ビア穴64の内面と電氣的絶縁層62の表面に導体層66を形成した状態を示す。ビア穴64の内面を被覆する導体層は層間で配線パターンを電氣的に接続するビア68となる。なお、ビア穴64を無電解銅めっき及び電解銅めっきによって充填するようにしてもよい。図示例は、めっきによってビア穴64を充填した例

である。めっき条件を調節する等によりビア穴64をめっきによって充填するようにすることができる。

【0022】図2(d)は、電気的絶縁層62の表面を被覆する導体層66を所定パターンにエッチングして第2層目の配線パターン12b、14bを形成した状態を示す。このエッチング操作により、電気的絶縁層62により第1層目の配線パターン12a、14aと第2層目の配線パターン12b、14bとが電気的に絶縁されて積層されると共に、ビア68を介して第1層目の配線パターン12a、14aと第2層目の配線パターン12b、14bとが電気的に接続される。また、コア基板60の両面の配線パターン12a、12b、14a、14bは貫通孔40に形成した導通部42aと導通部42aの内側に導通部42aと同芯に形成した導通部52aを介して電気的に接続される。

【0023】配線パターンを順次積層して形成していく場合は、上記方法と同様に、下層の配線パターンを電気的絶縁層によって被覆し、電気的絶縁層にビア穴を形成し、ビア穴の内面及び電気的絶縁層の表面に導体層を形成し、導体層をエッチングして次層の配線パターンを形成するという操作を繰り返していけばよい。

【0024】以上説明した配線基板の製造方法においてもっとも特徴的な構成は、貫通孔40にスルーホール部品50を挿入してコア基板の両面の配線パターンを電気的に接続する導通部42a、52aを同軸線路構造に形成する点にある。配線基板の製造工程から見た場合、貫通孔40にスルーホール部品50を挿入して導通部を同軸線路構造に形成する方法は、貫通孔40に絶縁樹脂24を充填し、絶縁樹脂24にさらに貫通孔を形成し、貫通孔の内壁面に導体層を形成して導通部の同軸線路構造を形成する従来の工程にくらべてはるかに製造工程が簡略化できるという利点がある。スルーホール部品50を使用することによって貫通孔の内側に形成する細径の貫通孔内に絶縁樹脂を充填するといった必要がない。

【0025】また、スルーホール部品50を使用した場合は貫通孔40の内側の導通部52aは銅線の芯線52によって形成されるから、導通部52aの電気的導通の信頼性が従来のように無電解銅めっき及び電解銅めっきによって導体層を形成した場合よりも高くなるという利点がある。この結果、導通部52aの径寸法を従来よりも細くすることが可能であり、配線の高密度化を図ることができるようになる。また、芯線52を被覆する樹脂54をボイド等の欠陥のない状態で形成することは容易に可能であり、これによって導通部42a、52aを確実に電気的に絶縁して、導通部42a、52aの電気的短絡を防止することが可能になる。また、樹脂54による導通部52aの電気的絶縁性が確実になされることから、樹脂54の厚さを薄くすることが可能であり、これによって貫通孔40を細径に形成することが可能となり、配線の高密度化、製品の小型化を図ることが可能に

なる。

【0026】また、芯線52と樹脂54との厚さを適宜調節することが可能であることから導通部42a、52aのインダクタンスを適宜調節することが可能であり、電気的特性のすぐれた配線基板として提供することが可能になる。また、上記実施形態では、樹脂54によって被覆した芯線52は1本のみとしているが、スルーホール部品50は上記実施形態の構成のみに限定されるものではない。図4(a)は、樹脂54内に複数本の芯線52を通した例である。スルーホール部品50を複線構造とすることによって配線をさらに高密度に配置することが可能になる。図4(b)は、スルーホール部品50の両端面に芯線52よりも大径のパッド51を形成した例である。スルーホール部品50の端面にパッド51を形成しておくことにより、芯線52配線パターンとを電気的に接続するビアの配置を容易にすることができる。図4(c)は、芯線52の外周面をスルーホール部品50を貫通孔40に溶着する温度では溶けない樹脂55によって被覆し、樹脂55の外周面を前記樹脂54によって被覆した例である。樹脂55によって芯線52を被覆したことにより、スルーホール部品50を加熱して貫通孔40に固定する際に樹脂54が軟化した場合でも貫通孔40の内側面の導体層42と芯線52とが電気的に短絡することを防止することができる。

【0027】

【発明の効果】本発明に係る配線基板の製造方法によれば、上述したように、同軸線路構造を有するコア基板を容易にかつ確実に製造することができ、製造工程の簡素化を図って製造コストを低減させることができる。また、同軸線路構造を有する導通部を高密度に形成することが可能となり配線基板に形成する配線の高密度化を図ることが可能となる。また、導通部のインダクタンスを調節することが可能となり、電気的特性のすぐれた配線基板を得ることができる等の著効を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る配線基板の製造方法において、コア基板を形成する工程を示す説明図である。

【図2】本発明に係る配線基板の製造方法においてコア基板の両面に配線パターンを形成する工程を示す説明図である。

【図3】スルーホール部品及びスルーホール部品を形成する線材の斜視図である。

【図4】スルーホール部品の他の構成例を示す斜視図である。

【図5】従来の配線基板の構成を示す断面図である。

【図6】従来の配線基板の製造方法を示す説明図である。

【符号の説明】

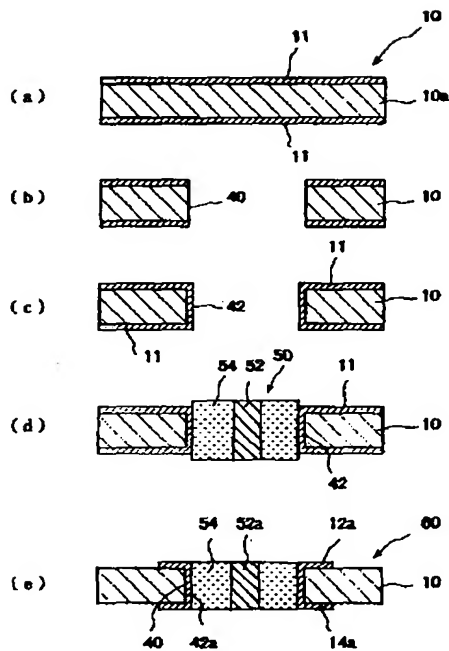
10 コア材

11 銅箔

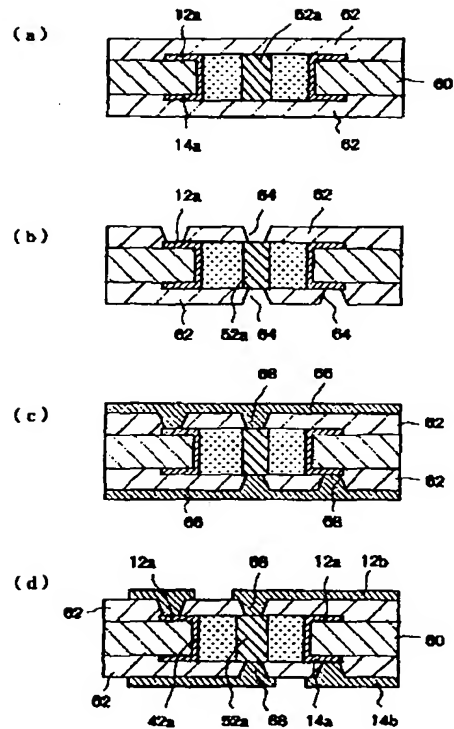
12a、12b 配線パターン  
 14a、14b 配線パターン  
 20 第1の貫通孔  
 22、28、32 導体層  
 24 絶縁樹脂  
 26 第2の貫通孔  
 40 貫通孔  
 42 導体層  
 42a 導通部  
 50 スルーホール部品

50a 線材  
 51 パッド  
 52 芯線  
 52a 導通部  
 54 樹脂  
 60 コア基板  
 62 電氣的絶縁層  
 64 ビア穴  
 66 導体層  
 68 ビア

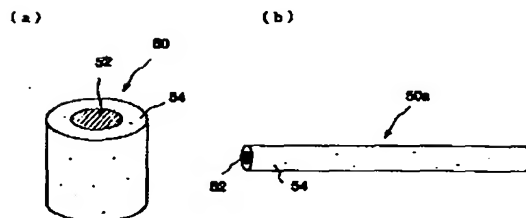
【図1】



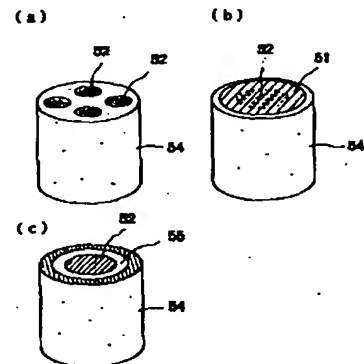
【図2】



【図3】

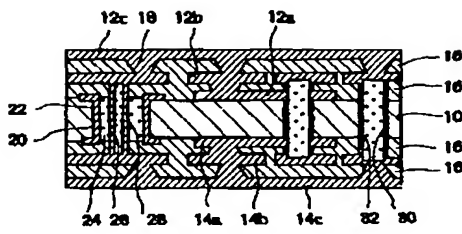


【図4】





【図5】



【図6】

